

Førelsing, fysikk 3-termin

21/10

① Info

- Mange som ikke har hentet innlevering
- Mange har heller ikke levert...?

② Spørsmål fra stb:

Kvifor er himmelen blå?

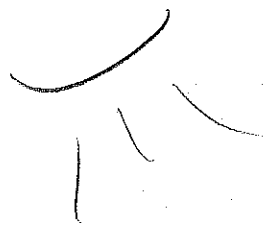
Kvifor er kveldssola raud?

— " — havet blått?

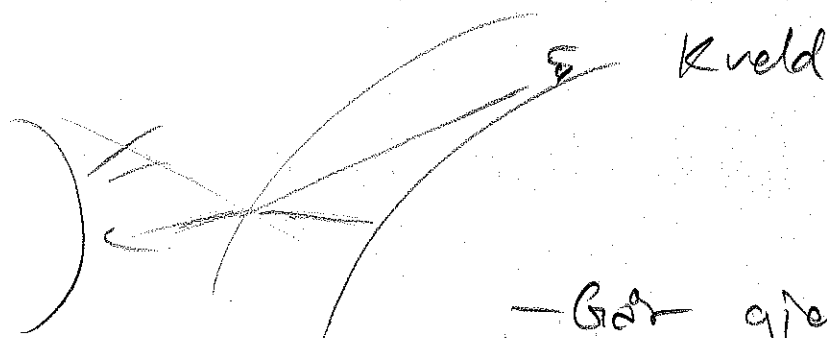
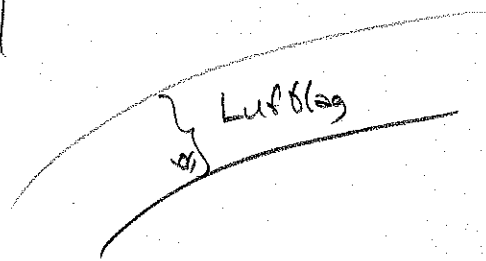
Generelt: $n_{\text{blå}} > n_{\text{raud}}$

Sollyset har alle farger. Blått lys brytes mest i atmosfæren.

- Derfor er det meir blått lys i lufta.



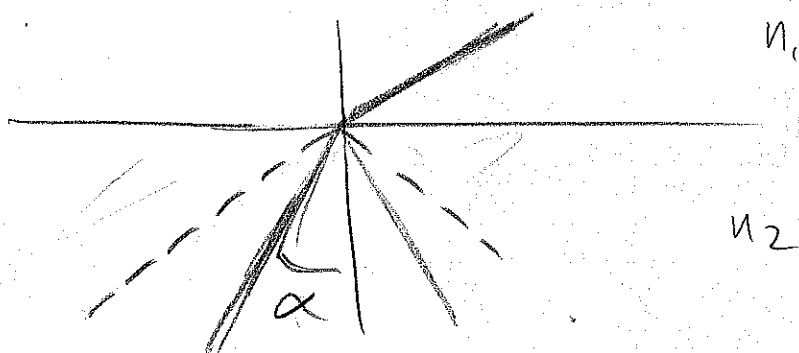
Day



- Går gjennom tjuet luftlag,
mer blått lys brytes bort enn
rødt.

Hvoret? - Fordi himmelen er blå.

Totalrefleksjon



n_2

$n_2 > n_1$



NB!

$\alpha > \alpha_{gr}$

der $\sin \alpha_{gr} = \frac{n_1}{n_2}$

Ikke p.g. at
dette at vi ser
lang solrefleksjon
på kvelden

→ Guleggøver

③ Bølger

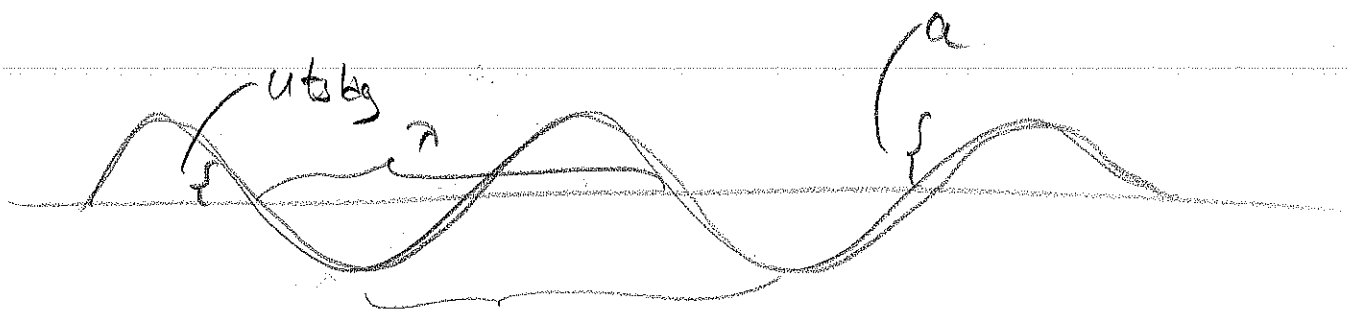
Bewegelse i eit medium.

Men: Bølge er ikkje ein ting

Vassbølge: Overflata går opp og ned
- Bølge består hele tida av
nytt vann.

Fotballstadion: Vi sender ikkje publikum
rundt når ein står bølga; ein
berre reiser og set seg.

Nåvære omgrep [begrep]



Bølglengde, λ

a: Amplitude, måles utslag.

-Om ein står i ro og ser
bølge komme: Tæl n svingingar på

tida t . Då er frekvensen $f = \frac{n}{t}$

Eining: $\frac{1}{s} = \text{Hz}$ (per sekund)
 $\uparrow$
 Hertz

Svingetid: T , tida på ei svinging

$$f = \frac{1}{T} \text{ eller } T = \frac{1}{f}$$

[?] Kva blir farten til bølga?

Brukar tida T på ei svinging –
altså lengda λ

$$\frac{\lambda}{T} = c$$

$\uparrow$

Symbol for fart når vi snakkar
om bølger.

Med $f = \frac{1}{T}$: $\lambda f = c$

④ Overlagring

[?] Hva er (konkrete) den største forskjellen på bølger og ting (materie)?

→ To ting kan ikke være på akkurat samme plass. Det kan bølger.

Hva skjer da?

→ Utslaget der dei møtest, blir summen av utslagene til kvar bølge (med forteikn).

Motsett retning på utslaget:

- "Sløkker ut" kvarandre;

destruktiv interferens.

Same retning:

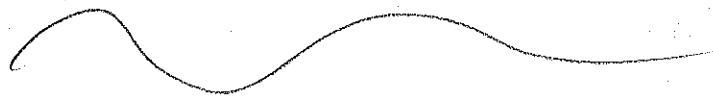
- Større samle utslag;

konstruktiv interferens.

→ MATLAB -animasjon

⑤ Løngs- og tversbølger

- Tenker oftast på bølger slke



- Kan også vere slke



→ Vis bilde

→ Apparat som illustrerer.

[?] Eksempel på kvar type

Tvers

långs

Bølger på vann

Lyd

Lys



Online tone generator



Registrerer $f \in [20 \text{ Hz}, 20000 \text{ Hz}]$

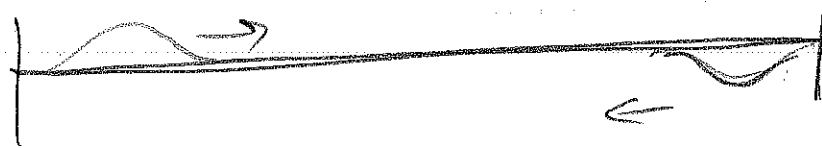
$f \in [4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}, 8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}]$

[?] Kva med andre f ?

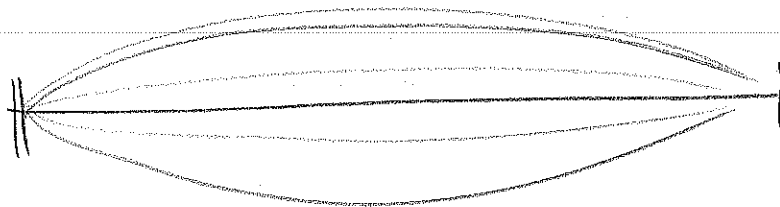
Resonans og stående bølger

Demo: Lang fjør

Streng



Med $\frac{\lambda}{2} = l$



- Stående bølge for bestemt λ
- og bestemt f .
- Resonansfrekvens.
- Egenskap ved strengen

Swingingar som svarer til f
blir forsterket på en hele annen
måte enn andre f .

[?] Implementering / bruk?

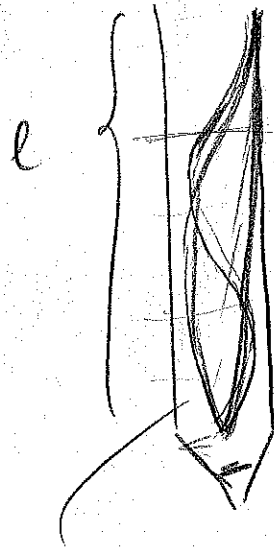
→ Gitar.

Overtoner:



$$\frac{n}{2} \lambda = l, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Orgelpipe:



Grunntone: $\frac{\lambda}{4} = l$

Overtoner:

$$\frac{1+2n}{4} \lambda = l$$

Teitunar bølgene på tvers
—sidv om det egentlig er langsølger.

System som kan svinge har slike eigen-
frekvensar.

Eksempel

Ein streng med lengde 66 cm
er stramma slike at bølgefarten
på strengen er 290 m/s

a) Kva frekvens har grunntonen til
strengen?

b) Kva bølgefart har bølgene på A-
strengen ($f = 440 \text{ Hz}$) dersom den er
stand (same l)?

a) Gruun-tone: $\frac{\lambda}{2} = l$, $\lambda = 2l$

Ogso: $\lambda f = c$ slik at $\lambda = \frac{c}{f}$

$$\frac{c}{f} = 2l$$

$$f = \frac{c}{2l} = \frac{290 \text{ m/s}}{2 \cdot 0.66 \text{ m}} = 219.7 \frac{1}{s} \approx \underline{220 \text{ Hz}}$$

- ein A (A3)

b) $f = 440 \text{ Hz}$

$$c = 2lf = 2 \cdot 0.66 \text{ m} \cdot 440 \text{ Hz} = \underline{581 \text{ m/s}}$$

⑥ Bølgebryting (revisited)

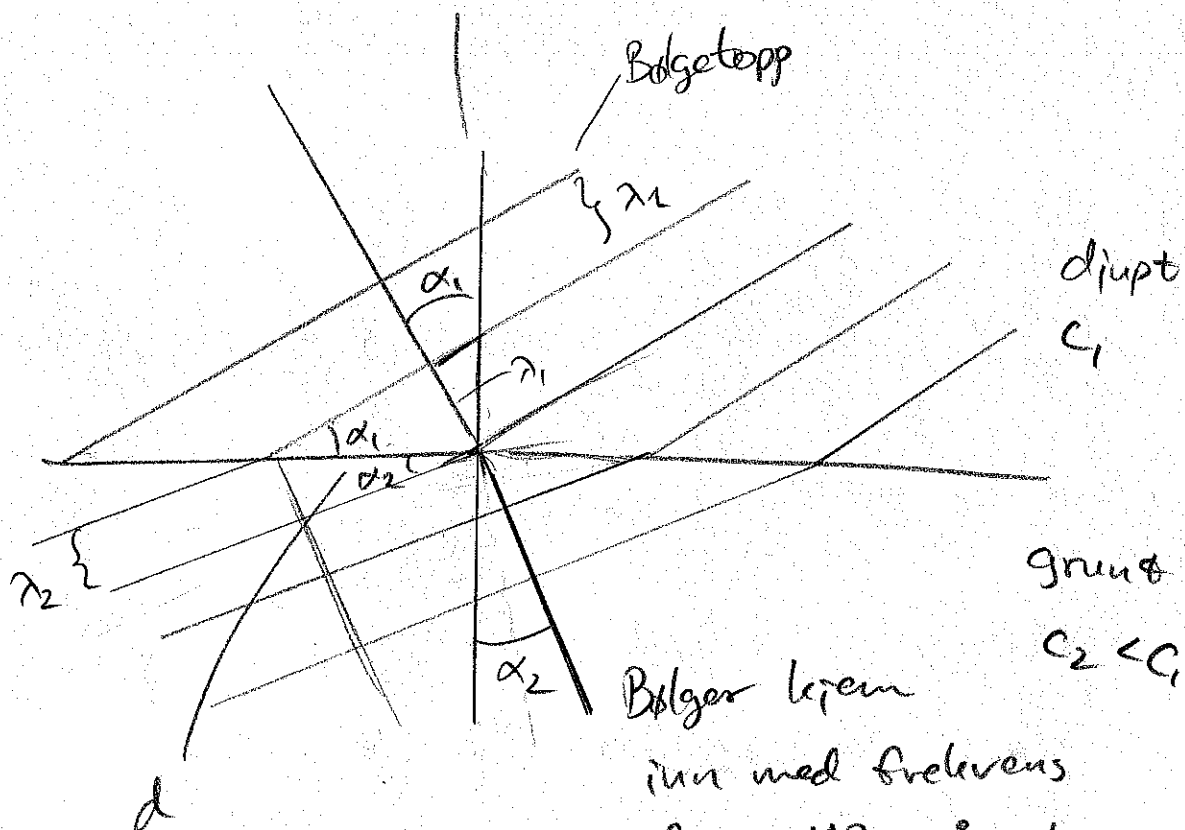
- Har alt gitt ei forklaring på
kvifor lys blir bøyg.

- Her kjem ei til...

- Kan godt tenke oss vass-
bølger som plutselig kjem
inn på grunn og får lågare
fart.

Overfrø

② Innfalls-
Lodd



Ser: $d = \frac{\lambda_1}{\sin \alpha_1}$

$$\text{og } d = \frac{\lambda_2}{\sin \alpha_2}$$

Altsä:

$$\frac{\lambda_1}{\sin \alpha_1} = \frac{\lambda_2}{\sin \alpha_2}$$

eller:

$$\frac{1}{\lambda_1} \sin \alpha_1 = \frac{1}{\lambda_2} \sin \alpha_2$$

Med $c_1 = f \lambda_1$

$$\frac{1}{C_1} \sin \alpha_1 = \frac{1}{C_2} \sin \alpha_2$$

Bolger leuen

inn med frekvens

f. - M₂ g² ut

igen med some

frekvens, $f_1 = f_2 = f$

Men c skal endras og

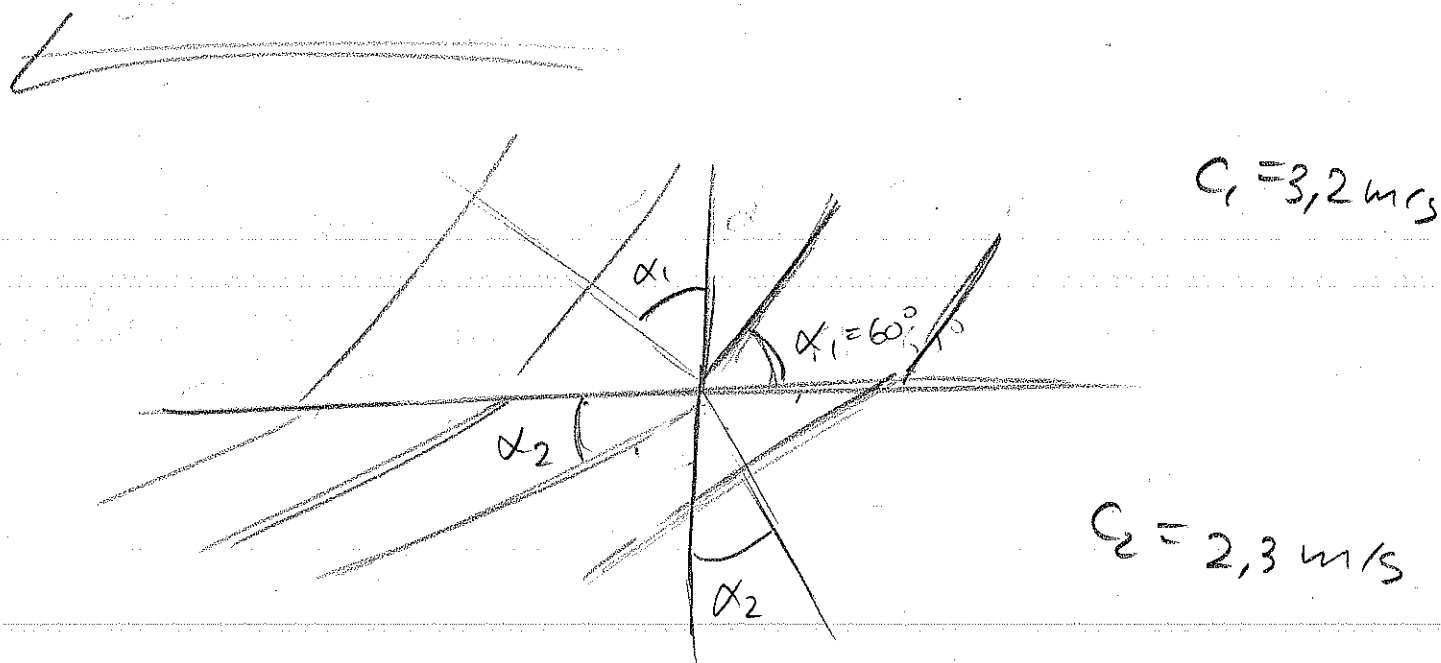
$$C_1 = f\lambda_1, \quad C_2 = f\lambda_2 \text{ med}$$
$$C_1 \neq C_2 \Rightarrow \lambda_1 \neq \lambda_2$$

Seer at brytings-
indelesen er gitt
ved farten?

$$n = \frac{1}{c}$$

Eksempel

Bølger treffer ei grunn slik at farten blir endra frå 3,2 m/s til 2,3 m/s. Om bølgefrontane inn danner vinkelen 60° med kanten av grunn, som er ei linje, leve vinkel danner bølgefrontane ut med kanten av grunn?



Snells brytingslov:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{c_1}{c_2} \quad \text{eller} \quad \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{c_2}{c_1}$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{c_2}{c_1} \sin \alpha_1 = \frac{2,3}{3,2} \sin 60^\circ = 0,6225$$

$$\alpha_2 = \arcsin 0,6225 = \underline{38,5^\circ}$$

